Mascaramento clínico: aplicabilidade dos métodos platô e otimizado na pesquisa dos limiares auditivos***

Clinical masking: applicability of plateau and optimized methods in hearing thresholds testing

Kelly Cristina de Souza Fernandes*
Iêda Chaves Pacheco Russo**

*Fonoaudióloga. Mestre em Fonoaudiologia. Docente do Curso de Fonoaudiologia do Centro Universitário Jorge Amado (BA). Endereço para correspondência: Avenida Dom João, 487 A - Apto. 201 - Salvador - BA - CEP 40285-000 (kellyfga@yahoo.com.br).

**Fonoaudióloga. Doutora em Ciências - Distúrbios da Comunicação Humana pela Universidaded Federal de São Paulo (Unifesp). Docente do Departamento de Clínica Fonoaudiológica e do Programa Pós-Graduados em Fonoaudiologia da Pontifícia Universidade Católica (PUC - SP).

***Trabalho Realizado no Centro Estadual de Prevenção e Reabilitação de Deficiências (Cepred), em Salvador - BA.

Artigo Original de Pesquisa

Artigo Submetido a Avaliação por Pares

Conflito de Interesse: não

Recebido em 28.12.2007.
Revisado em 16.03.2008; 14.07.2008; 18.11.2008; 14.09.2009; 17.10.09.
Aceito para Publicação em 13.11.2009.

Abstract

Background: many situations may raise difficulties when obtaining hearing thresholds for each ear separately. These situations demand the use of masking. The plateau method has been used for more than four decades. Nevertheless, in 2004 a different masking protocol was suggested, called the optimized method, to replace the plateau method in specific cases. Aim: to evaluate the feasibility of two clinical masking methods, plateau and optimized, in the testing of hearing thresholds. Method: participants of this study were 40 individuals aged 15 to 65 years, with either unilateral or bilateral hearing losses. All participants underwent air and bone conduction pure tone audiometry for both ears, with and without the use of the two masking methods, considering unilateral, bilateral, symmetrical and bone-only patterns. Results: there was no statistically significant difference between the two masking methods for obtaining the air conduction hearing thresholds considering the tested situations. However, there was a higher percentage difference for the symmetrical pattern in the air conduction retest situation. There was a statistically significant difference between the plateau and optimized methods regarding the bone conduction thresholds for the symmetrical and bone-only patterns. Conclusion: the plateau method can be used for all patterns and the optimized method is the most effective for unilateral and bilateral patterns. Therefore, it is important for the audiologist to have the knowledge about the application of both masking methods in order to obtain more reliable results.

Key Words: Hearing; Audiometry; Auditory Threshold; Masking.

Resumo

Tema: na audiometria tonal liminar (ATL) algumas situações dificultam a obtenção dos limiares auditivos para cada orelha separadamente, havendo a necessidade do mascaramento. O método Platô, é o mais utilizado há mais de quatro décadas. Em 2004, foi sugerido um protocolo de mascaramento em que o método Otimizado substituiria o Platô, em casos específicos. Objetivo: analisar a aplicabilidade dos métodos Platô e Otimizado, na pesquisa dos limiares auditivos. Método: participaram deste estudo 40 indivíduos, de 15 a 65 anos, com perda auditiva unilateral ou bilateral. Foi realizada a ATL por via aérea (VA) e via óssea (VO), para ambas as orelhas, sem e com a utilização do mascaramento, segundo os padrões unilateral, bilateral, simétrico e somente-ósseo. Resultados: não houve diferença estatisticamente significante entre os dois métodos para a obtenção dos limiares por VA, para os padrões avaliados. Contudo, houve um maior percentual de diferença para o padrão simétrico, durante reteste de VA. Houve diferença estatisticamente significante entre os métodos Platô e Otimizado, para a obtenção dos limiares por VO, para os padrões: simétrico e somente-ósseo. Conclusão: o Método Platô pode ser utilizado para todos os padrões e o Otimizado é mais eficaz para os padrões unilateral e bilateral. Desta forma, é necessário que o audiologista saiba diferenciar os melhores casos para a aplicação de um dos dois métodos e assim, obter resultados fidedignos.

Palavras-Chave: Audição; Audiometria; Limiar Auditivo; Mascaramento.

Referenciar este material como:
Fernandes KCS, Russo ICP. Mascaramento clínico: aplicabilidade dos métodos platô e otimizado na pesquisa dos limiares auditivos. Pró-Fono Revista de Atualização Científica. 2009 out-dez;21(4):333-8.

Introdução

Na audiometria tonal liminar (ATL), algumas situações dificultam a obtenção dos limiares para cada orelha separadamente, havendo a necessidade do mascaramento.

O mascaramento foi definido como a diminuição da percepção de um som pela introdução de um ruído, para evitar ocorrência de audição contralateral, possibilitando a obtenção dos limiares auditivos de cada orelha de forma independente[1-3].

Embora existam alguns livros publicados no Brasil[1,3-4], é possível evidenciar a escassez de estudos sobre o tema nas últimas décadas, tornando difícil o conhecimento aprofundado deste assunto. Com o advento das avaliações eletroacústicas e eletrofisiológicas, os estudos envolvendo a avaliação audiológica básica vêm se extinguindo ainda mais.

Talvez não fosse necessária a busca de maiores conhecimentos para este procedimento específico, se todos os aspectos relacionados já tivessem sido explorados e se esta dificuldade por parte de alguns, sejam estudantes ou profissionais, em utilizar o mascaramento, não fosse observada. Apesar da experiência clínica se direcionar a práticas semelhantes, alguns métodos de mascaramento já propostos estão ausentes na clínica e no ensino como procedimentos formais e validados.

O Método Platô[5] é o mais utilizado na prática audiométrica há mais de quatro décadas. Contudo, é considerado por alguns profissionais e estudiosos, um método demorado e de difícil aplicação[2,6-8].

O Método Otimizado, que é similar ao do Platô, (porém mais rápido e de fácil aplicação, por utilizar um número menor de incrementos de mascaramento para a obtenção do limiar auditivo), baseia-se nos limiares de via aérea (VA) da orelha testada (OT) para o cálculo do nível inicial de mascaramento. O Método Platô baseia-se nos limiares de VA da orelha não-testada (ONT)[7].

Foi sugerido um protocolo de mascaramento em que o Método Otimizado substituiria o Platô em algumas situações. Para isso, foram definidos quatro padrões, baseados na configuração audiométrica obtida sem mascaramento, sendo estes: unilateral, bilateral, simétrico e somente-ósseo[8].

Desse modo, o objetivo deste estudo foi analisar a aplicabilidade dos métodos Platô e Otimizado, na pesquisa dos limiares auditivos.

Método

O estudo foi realizado no Centro Estadual de Prevenção e Reabilitação de Deficiências (CEPRED), em Salvador - BA, de novembro de 2006 a abril de 2007 e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica (PUC/SP), sob protocolo 043/2006.

Para compor a casuística foram analisados 408 prontuários. Eram elegíveis indivíduos entre 15 e 65 anos, residentes em Salvador - BA, que apresentassem perda auditiva unilateral ou bilateral, com configurações compatíveis com os padrões: unilateral (os limiares sem mascaramento indicam perda auditiva condutiva unilateral, há um *gap* aparente na OT); bilateral (os limiares, sem mascaramento, de VA da ONT estão, pelo menos, 25dB melhores do que os limiares de VA da OT); simétrico (limiares de VA, sem mascaramento, são iguais -simétricos - ou com diferença inferior a 20dB); somente-ósseo (há necessidade de mascaramento somente para os limiares de via óssea em uma ou em ambas as orelhas)[8].

Foram excluídos os prontuários que apresentavam anotações referentes a respostas assistemáticas e/ou inconsistentes, observadas durante a avaliação audiológica, realizada no Serviço de Saúde Auditiva.

A partir disso, foram selecionados 41 indivíduos para submissão aos procedimentos. Destes, um foi excluído por ter sido constatado colabamento do meato acústico externo. Desta forma, a população do estudo foi constituída por 40 indivíduos.

Os procedimentos realizados foram: meatoscopia, imitanciometria e audiometria tonal liminar (ATL) por VA e VO, sem e com mascaramento, utilizando-se dois métodos: Platô e Otimizado. Foi utilizado audiômetro marca *Interacoustics*, padrão AD229E, de um canal e meio, com fone supra-aural, padrão TDH-39, para emissão do estímulo acústico por VA e vibrador ósseo B-71, para emissão do estímulo acústico por VO e imitanciômetro *Interacoustics*, padrão AZ-7.

A meatoscopia objetivou descartar qualquer obstrução que impedisse a realização dos procedimentos e a imitanciometria foi utilizada para complementar a avaliação audiológica.

Anteriormente à aplicação do mascaramento para a ATL, foi necessária a realização da calibração biológica do ruído mascarante de banda estreita (*Narrow Band*), com o objetivo de verificar a efetividade do ruído para o mascaramento do tom puro.

A casuística para a calibração biológica foi composta por dez indivíduos, ouvintes normais. Para a seleção destes, foram obtidos os limiares auditivos por via aérea (VA), em ambas as orelhas, totalizando 20 orelhas. Em seguida, foram aplicados ruído e tom puro por VA, de forma ipsilateral, na orelha com os melhores limiares, para cada indivíduo, nas frequências de 1000, 2000, 4000 e 500Hz, nesta sequência. O tom foi apresentado em intensidades de 30, 50 e 70dB NA e o ruído em incrementos de 5dB, observando-se a intensidade de ruído necessária para que o tom não fosse mais percebido para cada frequência[9]. As médias dos valores obtidos foram inferiores a 5dB, confirmando assim, a efetividade do ruído mascarante.

A partir disso, foi realizada a audiometria tonal liminar (ATL) dos 40 indivíduos selecionados para o estudo. Os limiares auditivos foram obtidos por VA e VO nas frequências de 500, 1000, 2000 e 4000Hz, para ambas as orelhas, sem mascaramento. Em seguida, foi analisada a necessidade de mascaramento, baseando-se na atenuação interaural mínima de 40 dB para reteste de VA e de 0dB para VO[2,10-19].

Foi aplicado o mascaramento, utilizando-se os métodos Platô e Otimizado, seguindo as mesmas etapas para reteste dos limiares por VA e VO, conforme descrito[7-8].

Método Platô:

1. Foram mensurados os limiares por VA e VO, sem mascaramento, para cada orelha.
2. Analisada a necessidade do mascaramento.
3. O nível inicial de mascaramento foi introduzido 10 dB acima do limiar de VA da ONT e o limiar de VA ou VO retestado.
4. O nível de mascaramento foi aumentado em 10 dB e o limiar retestado.
5. Quando o nível de mascaramento foi aumentado duas vezes (intervalo de 20 dB) sem mudanças de limiar, o limiar auditivo real foi obtido.

Método Otimizado:

1. Foram mensurados os limiares por VA e VO, sem mascaramento, para cada orelha.
2. Analisada a necessidade do mascaramento.
3. O nível inicial de mascaramento foi introduzido 10 dB abaixo do limiar de VA da OT e o limiar de VA ou VO, retestado.
4. O deslocamento em dB no limiar foi determinado, devido ao ruído mascarante.
5. O nível de mascaramento foi aumentado em uma quantidade igual ao deslocamento do limiar e retestado.
6. Nos casos em que houve melhora do limiar ou este permaneceu inalterado, o limiar auditivo real foi determinado. Quando o limiar se alterou (piorando), os passos 5 e 6 foram repetidos.

Os métodos Platô e Otimizado foram aplicados de forma alternada.

Os dados foram analisados para cada padrão: unilateral, bilateral, simétrico e somente-ósseo, avaliando-se possíveis diferenças entre os limiares auditivos, com aplicação do mascaramento contralateral, para os métodos Platô e Otimizado, durante a audiometria tonal liminar.

Foi considerado limiar auditivo real para o Método Platô, quando o limiar permaneceu inalterado após dois incrementos de ruído mascarante de 10dB para o reteste de VA e VO, sendo o nível de mascaramento aumentado por um intervalo de pelo menos 20dB, atingindo a região de platô: intervalo de mascaramento entre dois pontos, correspondentes ao nível mínimo de mascaramento efetivo e nível máximo permitido[5,7,20-21]. Para o Método Otimizado, foi considerado limiar real quando este atingiu a região de platô, com a aplicação do nível de mascaramento previsto. O nível de mascaramento inicial é geralmente maior que o limiar de VA da ONT, suficiente para deslocar o limiar e atingir a região de platô[7-8].

Para este estudo, foi considerada significativa quando a diferença entre os limiares auditivos obtidos foi maior ou igual a 10dB, tendo como base o fato da audiometria tonal ser uma avaliação psicoacústica, passível de variabilidade de respostas. Dois fatores poderiam influenciar as medidas reais de limiar: a variabilidade do teste e o mascaramento central. A mensuração do limiar pode variar, tipicamente em mais ou menos 5dB. Além disso, o mascaramento central pode aumentar o limiar por uma média de 5dB[7].

O efeito do mascaramento central foi citado como sendo um fator que afeta as decisões relativas ao mascaramento na audiometria, principalmente, por via óssea[13].

Embora a alteração do limiar produzida pelo mascaramento central seja geralmente considerada em torno de 5dB, existe considerável variabilidade entre os indivíduos[1].

Para a análise estatística dos resultados, foi utilizado o *software* R 2.0.1 e o teste de *Wilcoxon software Statgraphics Plus* versão 1.4, fixando-se em 5% o índice de rejeição da hipótese de nulidade. Para a comparação dos dados foi considerada diferença estatisticamente significante p-valor $\leq 0,05$.

Foram assinalados também, o número mínimo e máximo de incrementos necessários durante a

realização do mascaramento para o reteste dos limiares por VA e VO, para os padrões: unilateral e bilateral, e comparados segundo os métodos (Platô e Otimizado). Para essa análise foram definidos incrementos de 10dB para a aplicação do Método Platô, independente do reteste (VA e VO), conforme referido[5].

Resultados

Considerando-se os padrões descritos na literatura[8], a distribuição da população é apresentada na Tabela 1.

Na Tabela 2 são apresentados os resultados referentes à diferença entre os limiares auditivos obtidos por VA utilizando-se ambos os métodos de mascaramento, considerando os padrões, individualmente.

A diferença máxima observada para o reteste de VA foi de 10dB, correspondendo a 2,5% dos limiares retestados (padrão bilateral e simétrico).

Na Tabela 3, são apresentados os resultados referentes à diferença entre os limiares auditivos obtidos por VO, utilizando-se os dois métodos, considerando os padrões, individualmente.

As diferenças observadas para o reteste de VO variaram de 10 a 30dB, sendo: 2,6% (10dB); 2,6% (15dB); 0,5% (20dB); 1% (25dB); 1% (30dB), considerando o reteste dos limiares para os padrões bilateral, simétrico e somente-ósseo.

Foi analisado também, o número mínimo e máximo de incrementos de mascaramento utilizados para a obtenção dos limiares auditivos por VA e VO, respectivamente, considerando os padrões unilateral e bilateral, nos quais foram obtidos limiares auditivos similares para um maior percentual de frequências avaliadas, utilizando-se ambos os métodos de mascaramento (Platô e Otimizado).

Constatou-se que o número mínimo de incrementos necessários para o reteste de VA, para o padrão unilateral, foi de três incrementos, considerando o Método Platô e de um incremento para o Método Otimizado; para o padrão bilateral foi necessário um incremento para o Método Platô e um, para o Método Otimizado.

Em relação ao número máximo de incrementos para a realização do mascaramento por VA, foram necessários seis incrementos para o Método Platô e dois, para o Método Otimizado, para cada padrão (unilateral e bilateral).

Em relação ao número mínimo de incrementos para o reteste de VO foram necessários: três incrementos para o Método Platô e um, para o Método Otimizado (padrão unilateral); um incremento para o Método Platô e um, para o Método Otimizado (padrão bilateral).

Quanto ao número máximo de incrementos, para o reteste de VO foram necessários: sete incrementos para o Método Platô e dois para o Método Otimizado (padrão unilateral); nove incrementos para o Método Platô e três para o Método Otimizado (padrão bilateral).

Verificou-se que, independente do teste, VA ou VO, o Método Otimizado utilizou um menor número de incrementos para a realização do mascaramento.

TABELA 1. Distribuição dos indivíduos de acordo com os padrões de classificação[8].

Padrões*	N	Frequência (%)
unilateral	10	25
bilateral	14	35
simétrico	8	20
somente-ósseo	8	20
TOTAL	40	100

* Unilateral: limiares sem mascaramento indicam perda auditiva condutiva unilateral (há um gap aparente na OT); Bilateral: os limiares, sem mascaramento, de VA da ONT são, pelo menos, 25 dB melhor do que os limiares de VA da OT; Simétrico: limiares de VA, sem mascaramento, são iguais (simétricos), ou com diferença inferior a 20 dB; Somente-ósseo: há necessidade de mascaramento somente para os limiares de VO, em uma ou em ambas as orelhas.

TABELA 2. Diferenças entre os métodos Platô e Otimizado, para os padrões unilateral, bilateral e simétrico (VA), individualmente.

Diferença (p = 1,0000) Unilateral	N = 38	%
não há diferença (0 e 5)	38	100,0
há diferença (acima de 5)	0	---
diferença (p = 0,3173) bilateral	N = 51	%
não há diferença (0 e 5)	50	98,0
há diferença (acima de 5)	1	2,0
diferença (p = 0,1573) simétrico	N = 33	%
não há diferença (0 e 5)	31	93,9
há diferença (acima de 5)	2	6,1

N = Número de observações. P-valor (Teste de Wilcoxon).

TABELA 3. Diferenças entre os métodos Platô e Otimizado nos padrões unilateral, bilateral, somente-ósseo e simétrico (VO), individualmente.

Diferença (p = 1,0000) Unilateral	N = 40	%
não há diferença (0 e 5)	40	100,0
há diferença (acima de 5)	0	---
diferença (p = 0,3173) bilateral	N = 53	%
não há diferença (0 e 5)	52	98,1
há diferença (acima de 5)	1	1,9
diferença (p = 0,0047) simétrico	N = 53	%
não há diferença (0 e 5)	45	84,9
há diferença (acima de 5)	8	15,1
diferença (p = 0,0143) somente-ósseo	N = 47	%
não há diferença (0 e 5)	41	87,2
há diferença (acima de 5)	6	12,8

N = Número de observações. P-valor (Teste de Wilcoxon).

Discussão

Comparando-se os resultados obtidos pelos métodos Platô e Otimizado apresentados na Tabela 2, constatou-se que não houve diferença estatisticamente significante entre os métodos para a obtenção dos limiares por VA, para os padrões avaliados (unilateral, bilateral e simétrico). É importante lembrar que não foi avaliado o padrão somente-ósseo por não haver a necessidade de mascaramento de via aérea para este padrão[8].

Na Tabela 3, verificou-se diferença estatisticamente significante entre os métodos Platô e Otimizado, para a obtenção dos limiares por VO, para os padrões simétrico e somente-ósseo.

De acordo com os dados apresentados nas Tabelas 2 e 3, constatou-se que houve maior percentual de similaridades do que de diferenças, considerando todos os padrões avaliados.

O maior percentual de diferenças foi observado para o padrão simétrico (VA e VO). Este resultado é compatível com a literatura, que refere que a aplicação do Método Otimizado não é apropriada para o padrão simétrico, pois os limiares de VA, sem mascaramento, seriam iguais (simétricos) ou com diferença inferior a 20dB; isto acarretaria a introdução de um nível inicial de mascaramento (10dB abaixo do limiar de VA da OT), inaudível na ONT, ou seja, intensidade insuficiente para realização do mascaramento[8].

Desta forma, o mais apropriado seria a utilização do Método Platô para este padrão simétrico[8]. Todavia, é importante ressaltar que, mesmo sendo mais indicado o Método Platô para o padrão simétrico, foram encontradas situações neste estudo nas quais foi observado supermascaramento, sendo difícil determinar o limiar auditivo com segurança, concordando com a literatura[8,22]. Enquanto que, com o Método Otimizado, a intensidade inicial não foi capaz de mascarar a ONT, sendo algumas vezes inaudível, conforme mencionado[8].

O Método Otimizado seria melhor utilizado quando os limiares sem mascaramento encontrassem os requisitos para os padrões: unilateral e bilateral, o que foi compatível com este estudo, em que se observou menor percentual de diferenças entre os métodos de mascaramento para estes padrões[8].

A obtenção do limiar auditivo real ocorre quando se posiciona o ruído mascarante dentro da região de platô, o que deve acontecer para ambos os métodos. Sendo assim, provavelmente os limiares auditivos obtidos seriam semelhantes, independentes do método de mascaramento utilizado[7].

Quanto ao número de incrementos de ruído mascarante necessário para o reteste dos limiares (VA e VO), considerando os padrões unilateral e bilateral em que foram obtidos limiares auditivos similares para um maior percentual de frequências avaliadas, verificou-se que o Método Otimizado utilizou um menor número de incrementos para a realização do mascaramento, independente do teste (VA ou VO), o que reduziu de forma considerável o tempo da avaliação.

Estes dados concordam com a literatura[7-8], que afirmou que o Método Otimizado é similar ao Platô, porém é apresentado com o objetivo de ser mais rápido e de fácil aplicação, devido à utilização de um número inferior de incrementos para alcançar o limiar auditivo real, o que conseqüentemente diminuiria o tempo de teste.

Neste estudo, ao utilizar o Método Otimizado apresentando à ONT um nível de mascaramento em intensidade elevada foi necessário ter cautela em alguns momentos, a fim de evitar desconforto ao paciente.

Isto pode ocorrer devido ao fato do Método Otimizado especificar um largo aumento no nível de mascaramento, o que pode produzir um mascaramento maior que 80dB NA. E quando isto ocorrer é recomendado considerar aumentos pequenos no nível de mascaramento para identificar o platô[7-8].

Diante disso, ambos os métodos de mascaramento apresentaram vantagens e desvantagens, sugerindo que o audiologista tenha conhecimento destas para que proceda a seleção do método de forma consciente, buscando a obtenção de resultados fidedignos durante a avaliação audiométrica. Com certeza, outros estudos serão necessários, possibilitando novas discussões.

Conclusão

O Método Platô pode ser utilizado para todos os padrões e o Otimizado é mais eficaz para os padrões unilateral e bilateral. Desta forma, é necessário que o audiologista saiba diferenciar os melhores casos para a aplicação de um dos dois métodos e assim, obter resultados fidedignos.

Referências Bibliográficas

1. Almeida K, Russo ICP, Momensohn-Santos T. A aplicação clínica do mascaramento em audiologia. 2ª ed. revisada e ampliada. SP: Lovise; 2001.

2. Goldstein BA, Newman CW. Mascaramento clínico: tomando decisões. In: Katz, J. Tratado de audiologia clínica. 1ª edição brasileira. São Paulo: Manole; 1999. p. 109-31.

3. Russo ICP, Momensohn-Santos TM e Almeida K. O uso do mascaramento em audiologia. In: Momensohn-Santos TM e Russo ICP (org.) Prática da audiologia clínica. 7ª ed. revisada e ampliada. São Paulo: Cortez; 2009. p. 97-133.

4. Alvarenga KF, Jacob LCB. O mascaramento na avaliação audiológica: um guia prático. São José dos Campos: Pulso Editorial; 2006.

5. Hood J. The principles and practices of bone-conduction audiometry. Laryngoscope. 1960;70:1211-8.

6. Martin FN, Champlin CA, Chambers JA. Seventh survey of audiometric practice in United States. Journal American Academy of Audiology. 1998;9:95-104.

7. Turner R. Masking redux I: an optimized method. Journal American Academy of Audiology. 2004;15:17-28.

8. Turner R. Masking redux II: a recommended masking protocol. Journal American Academy of Audiology. 2004; 15:29-46.

9. Sanders JW, Rintelmann WF. Masking in audiometry. Arch Otolaryngol. 1964;80:541-56.

10. Chaiklin JB. Inter aural attenuation and cross-hearing in air-conduction audiometry. J. Speech Hear. Res. 1967; 2:237-43.

11. Chaiklin JB. Inter aural attenuation and cross-hearing in air-conduction audiometry. In: Chaiklin JB, Ventry IM e Dixon RF. Hearing measurement - A book of readings, 2sd ed. by Addison-Wesley Publishing Company, Inc. USA, 1982, p. 298-303.

12. Lidén G, Nilsson G, Anderson H. Masking in clinical audiometry. Acta Otolaryngol. 1959;50:125-36.

13. Sanders JW, Hall III JW. Mascaramento clínico. In: Musiek FE, Rintelmann WF. Perspectivas atuais em avaliação auditiva, 1ª ed. brasileira. São Paulo: Manole; 2001. p. 63-83.

14. Snyder, JM. Interaural attenuation characteristics in audiometry. Laringoscope. 1973;73:1847-55.

15. Studebaker GA. On masking in bone-conduction testing. J. Speech Rear. Res. 1962;5:215-27.

16. Studebaker GA. Clinical masking of air and bone conducted stimuli. J. Speech and Hear. Dis. 1964;29:23-35.

17. Studebaker GA. Clinical masking of non-test ear. J. Speech and Hear. Dis. 1967;32:360-71.

18. Studebaker GA. Clinical masking. In: Rintelmann, WF: Hearing Assessment. Baltimore: University Park Press. 1979. p. 51-100.

19. Studebaker GA. Clinical masking of non-test ear. In: Chaiklin JB, Ventry IM e Dixon RF. Hearing measurement - A book of readings. 2sd ed. Inc. USA: by Addison-Wesley Publishing Company; 1982. p. 320-7.

20. Yacullo WS. Clinical masking procedures. Boston: Allyn & Bacon; 1996.

21. Martin FN. Minimum effective masking levels in threshold audiometry. J. Speech Hear. Dis. 1974;39:280-5.

22. Naunton RF. A masking dilemma in bilateral conduction deafness. Arch. Otolaryng. 1960;72:571-9.